

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMA

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DE RESCATE DE FLORA

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13211 13230 13233	Noviembre 2016 – Enero 2017	MINERA PANAMA S.A.	19/02/2017

CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO ………………………………………………………………………….….. 2

1. INTRODUCCIÓN……………………………………………………………………………… 4

2. OBJETIVOS…………………………………………………………………………………… 5

3. MATERIALES Y MÉTODOS………………………………………………………………….… 5

4. RESULTADOS……..…………………………………………………………………...….. 7

5. CONCLUSIONES……………………………………………………………………………… 13

6. BIBLIOGRAFÍA………………………………………………………………………...... 14

7. ANEXOS…………………………………………………………………….……..... 17

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. ESPECIES DE INTERÉS REGISTRADAS DURANTE LA FASE DE MONITOREO DE FLORA DE NOVIEMBRE 2016– ENERO 2017…...…………………………………………………..…… 8

CUADRO 2. FRECUENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS INDIVIDUOS POR ESPECIES DE INTERÉS SEGÚN EL PATRÓN FENOLÓGICO DURANTE LOS MESES DE MUESTREO (NOVIEMBRE 2016 – ENERO 2017) ……………………………………………………………………… 11

CUADRO 3. ESPECIES EdI MANTENIDAS EN EL VIVERO ..…………………………………….…. 11

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA 1. DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DE INTERÉS EN LOS SITIOS DE MONITOREO DE FLORA REALIZADOS DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE 2016 – ENERO 2017………..…… 9

ÍNDICE DE ANÉXOS

ANEXO 1. LISTADO DE LAS POBLACIONES DE ESPECIES DE INTERÉS LOCALIZADAS Y MONITOREADAS EN EL PERIODO DE NOVIEMBRE 2016 – ENERO 2017.............................. 12

ANEXO 2. LISTADO ACTUAL DE ESPECIES DE INTERÉS (EdI) EN EL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ.. 18

ANEXO 3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ESPECIES DE INTERÉS LOCALIZADAS DURANTE EL PERIODO DE NOVIEMBRE 2016 – ENERO 2017 EN LAS ÁREAS DE MONITOREO DE FLORA DENTRO Y FUERA DE LA CONCESIÓN DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ.. 20

1. INTRODUCCION

El Proyecto Mina de Cobre Panamá lleva a cabo grandes esfuerzos en la gestión para la conservación de la biodiversidad del área. Uno de estos esfuerzos es el de realizar monitoreos fenológicos en la búsqueda intensiva de especies de plantas de interés (EdI) dentro de la huella del proyecto, para asegurar la estabilidad y sobrevivencia de estas poblaciones, además de desarrollar investigaciones de especies posiblemente nuevas para la ciencia en conjunto con instituciones internacionales como lo es el Jardín Botánico de Missouri (Minera Panamá, 2017).

El monitoreo fenológico de flora nos provee conocimientos sobre el estado ecológico del bosque, el manejo sostenible para la conservación de especies y la recuperación de poblaciones de plantas localizadas en áreas a intervenir (Flores *et al.*, 2015; Zárate *et al.* 1996). Dicha información se basa en estudios de la frecuencia y duración de diversos eventos biológicos, y la manera de cómo estos eventos se relacionan con los factores bióticos y abióticos en un ecosistema. Los factores abióticos como la precipitación, la temperatura, el fotosistema, la disponibilidad de agua en el suelo; y los factores bióticos como los polinizadores, dispersores de semillas (Borchert *et al.,* 2004), el linaje filogenético (Wright & Calderón, 1995), son determinantes en el patrón de floración y fructificación de una especie.

Se ha desarrollando estrategias para llevar a cabo monitoreos fenológicos tanto adentro como afuera de la huella del proyecto que consiste en el rescate de plántulas y la recolección de semillas, para luego establecer las plántulas en el vivero y proceder con la reubicación de las especies rescatadas a zonas con las mismas condiciones ecológicas y ambientales donde estaban anteriormente.

Actualmente, se han descrito nuevas especies en la Vertiente del Caribe, principalmente, en el área de Donoso. Dichas especies que antes se encontraban en datos deficientes han sido evaluadas por expertos en flora; producto de la recopilación de datos tanto ecológicos como taxonómicos generados durante los monitoreos de flora realizados desde años anteriores hasta el año 2016. A estas especies se les colecta ramas con flores o frutos, dependiendo de la época, ya que son importantes para su publicación formal en una revista científica.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Implementar un programa de monitoreo de flora integral que cumpla con los compromisos establecidos en el EsIA Cat III, para la conservación de la flora durante la construcción de las infraestructuras del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

2.2. Objetivos Específicos

- Establecer métodos de estudio fenológico de las especies de interés (EdI) y la flora en general en sitio mina.
- Determinar la ubicación y mapeo de poblaciones de EdI a través del monitoreo de flora dentro de la huella del Proyecto Minera de Cobre Panamá.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Áreas prioritarias de búsqueda de flora EdI

Antes de realizar las actividades de búsqueda y monitoreo de flora, se realizó un análisis de las poblaciones de especies de interés de flora según el EIA del Proyecto Minera de Cobre Panamá y los mapas de análisis de posible distribución conducidos por Clark Labs. Se establecieron varios sitos de muestreos basados principalmente en dos variables: los cronogramas de desbroce planeados y en aquellas zonas donde previamente han sido reportadas EdI.

En los sitios de muestreos se establecieron transectos para la búsqueda de individuos de las especies de interés. Los transectos son unidades de muestreo lineales ubicadas sobre caminos y trochas en los sitios escogidos con un ancho aproximado de cinco metros hacia cada lado. Esta técnica nos permite un óptimo acceso al área de muestreo. El método de transectos es flexible, no necesita ajustar el tamaño de la unidad de muestra, no es intrusiva, es rápida y nos permite determinar la variabilidad vegetal existente en el área de monitoreo.

3.2. Marcaje

Las poblaciones de flora EdI encontradas se georeferenciaron con el uso de un GPS (Garmin), se les asignó un código por área y por especie. Igualmente los individuos de cada

población registrada se les colocaron cintas refractivas de color naranja, para facilitar su ubicación en las visitas de monitoreo a futuro, además de ser rotulados con una placa de aluminio. Se tomaron registros fotográficos de las plantas encontradas, se les asignó un respectivo código para facilitar el manejo de la base de datos y como evidencia de las especies no reportadas dentro del proyecto o en el país. Se recolectaron especímenes botánicos para su verificación y validación de la identificación en campo.

En el caso de estructuras delicadas (botones florales, flores o frutos) se colocaron en bolsas plásticas transparentes con cierre hermético para su protección. Las características de las plantas recolectadas fueron anotadas en una libreta de campo y en los formularios de monitoreo fenológico. En el área de vivero se procedió al prensado y secado de los ejemplares colectados. Las muestras botánicas de EdI y de plantas del sitio visitado, se les colocaron los datos de registro (fecha, lugar de colecta, colector, número de colector).

3.3. Monitoreo

El monitoreo de flora y de especies EdI se realizó durante los meses de Noviembre 2016 a Enero 2017. Para este periodo de monitoreo, además de recorrer nuevos sitios, también se realizaron visitas en sitios ya revisados anteriormente, para evaluar nuevamente el estado fenológico de las especies EdI del lugar, además, se anotaron nuevos reportes de especies en estos sitios. Se le dio prioridad a las áreas de Valle Grande, TMF y Brazo, este último, fuera del área de concesión del proyecto.

En el monitoreo de EdI localizadas en los sitios visitados se empleó el ***método de densidad de copa*** para registrar la fenología de los árboles. Este método originalmente fue ideado por Koelmeyer (1959), es un método semi-cuantitativo que utiliza una escala linear de 0 a 4, en la que una puntuación de 4 representa la máxima densidad de las estructuras reproductivas (botones florales, flores abiertas y frutos) en la copa de cada árbol. Las puntuaciones de 3, 2 a 1 representan aproximadamente el ¾, ½ a ¼ de la máxima densidad. Este método es rápido y permite aplicarle a los datos técnicas analíticas cuantitativas. Igualmente se registró la altura y diámetro de las especies arbóreas.

3.4. Estado actual de la lista de Especies de Interés (EdI) para el proyecto

Recientemente se hizo una revisión general en el listado de especies EdI de flora para el proyecto, en colaboración con el personal científico del Jardín Botánico de Missouri (EEUU). Dichas especies comprenden árboles, arbustos, epífitas y en menor número las hierbas y lianas, en la que fueron evaluadas según las categorías establecidas por la Union Internacional para la Concervación de la Naturaleza (UICN). En la lista también se incluyeron nuevas especies para la ciencia que fueron revisadas recientemente por expertos, éstas localizadas tanto adentro como afuera del proyecto (Missouri Botanical Garden – Minera Panamá, 2017).

3.5. Especies EdI en el vivero

En la actualidad se mantienen algunas especies de interés en estado de plantones dentro del vivero, que provenien de monitoreos realizados desde el 2014, los cuales se les está evaluando y dando mantenimiento para asegurar su supervivencia al momento de ser reubicadas a futuro en un lugar que reuna las características similares del hábitat de donde fueron originalmente extraídas (Cuadro 3).

3.6. Base de datos

La información de búsqueda y patrones de fenología de las especies de interés se ingresaron en la base de datos, la cual incluye los siguientes campos: colector, sitio de colecta, fecha, familia, especie, DAP, altura, ancho de copa, datos fenológicos (% de botones florales, flores, frutos, ramas desnudas, hojas nuevas, hojas maduras, hojas senescentes), coordenadas geográficas y observaciones.

4. RESULTADOS

Durante el monitoreo de flora para el periodo de Noviembre 2016 a Enero 2017 se realizaron visitas recurrentes a los senderos localizados en el área de Valle Grande, TMF y Brazo. Del listado actual de especies EdI se localizaron y marcaron 18 especies de interés (Cuadro 1), de las cuales una se encuentra En Peligro Crítico (CR), seis En Peligro (EN), cinco son Vulnerables (VU+), cuatro con Datos Deficientes (DD), una Casi Amenazada (NT) y una de Menor Preocupación (LC) según la lista roja de la UICN. De las 18 especies registradas en este periodo; *Calathea gordonii* fue la especie

con mayor número de individuos con un total de 60 individuos registrados, seguido de *Trichodrymonia peltatifolia* con 44 individuos, *Strychnos puberula* con 35 individuos, *Posoqueria laevis* con 25, *Anthurium christeliae* con 21 individuos, *Blakea unguiculata*, *Calathea sp. 2*, *Rhodospatha* sp. 1, *Podocarpus guatemalensis*, con cinco individuos cada una, *Cyathea stolzeana* y *Palicourea roseocremea* con dos y uno, respectivamente; para un total de 266 indidividuos registrados (Anexo 1).

Cuadro 1. Especies de interés registradas durante la fase de monitoreo de flora de Noviembre 2016–Enero 2017.

Especie	Categoría UICN
Blakea unguiculata	CR
Anthurium christeliae	EN
Calathea gordonii	EN
Posoqueria laevis	EN
Strychnos puberula	EN
Trichodrymonia peltatifolia	EN
Zamia skinneri	EN
Cyathea stolzeana	VU+
Guatteria zamorae	VU+
Mabea tenorioi	VU+
Palicourea roseocremea	VU+
Philodendron llanense	VU+
***Calathea* sp. 2**	DD
***Danaea* sp. 2**	DD
***Rhodospatha* sp. 1**	DD
***Stenospermation* sp. 1**	DD
Zamia pseudoparasitica	NT
Podocarpus guatemalensis	LC

De las 18 especies registradas en este periodo, la mayoría fueron localizadas en los sitios monitoreados de Valle Grande con 11 especies, siete en Brazo y TMF sólo con dos especies. *Strychnos puberula* y *Zamia pseudoparasitica* fueron reportadas tanto para el sitio de Valle Grande como para Brazo (Figura 1).

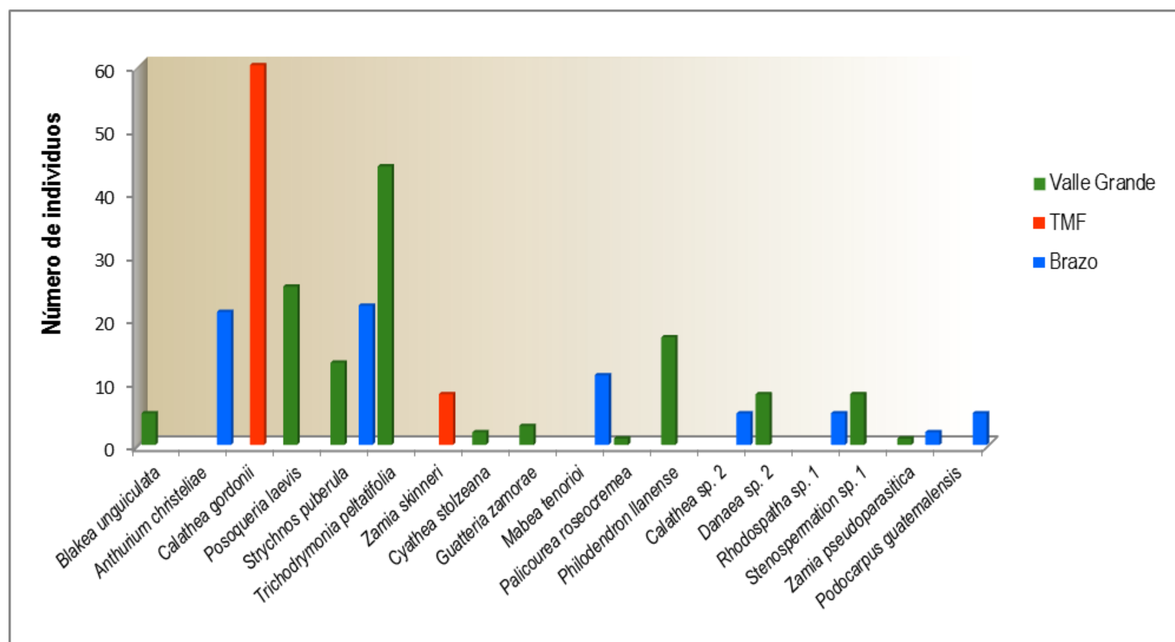


Figura 1. Distribución de las especies de interés en los sitios de monitoreo de flora realizados durante los meses de Noviembre 2016 – Enero 2017.

En la Figura 2 se muestran los patrones fenológicos de las especies EdI del proyecto. Los resultados muestran que el 91% de los individuos de las EdI en este periodo de monitoreo se encontraron sin flores ni frutos (estériles), un 4% de los individuos se encontraron en frutos en los meses de Noviembre y Enero, mientras que solo 1 % en flor para el mes de Noviembre. Las especies que se encontraron principalmente en estado vegetativo fueron aquellas registradas en individuos juveniles como *Strychnos puberula* o aquellas cuyo periodo reproductivo estaba mayormente ausente en la época de monitoreo tal como *Zamia pseudoparasitica*, entre otras.

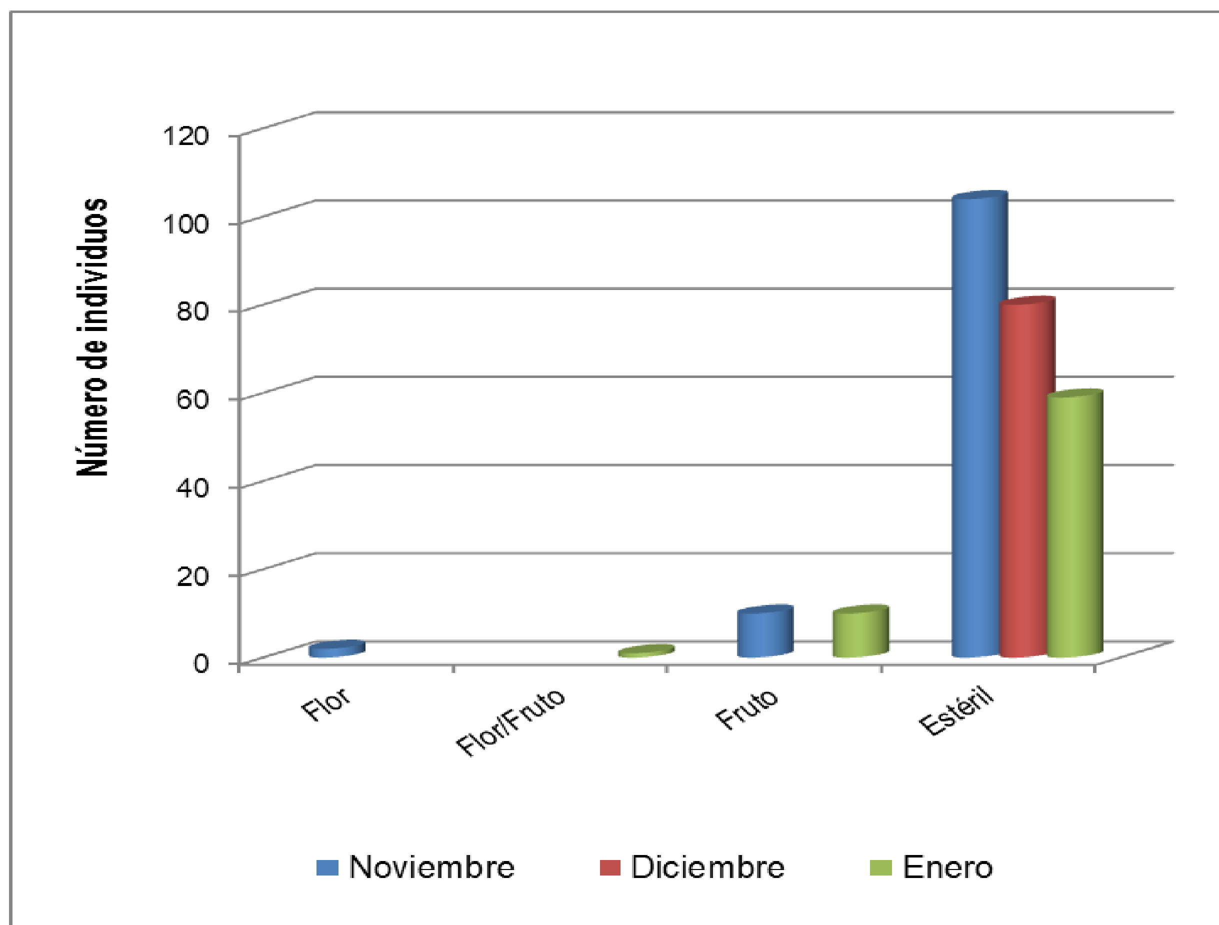


Figura 2. Condición fenológica de los individuos EdI durante el periodo de monitoreo Noviembre 2016 – Enero 2017.

En el Cuadro 2 se muestran las especies de interés registradas durante el periodo de monitoreo Noviembre 2016 – Enero 2017, su patrón de fenología y el número de individuos según la fase fenológica en la que fueron encontradas. Se observa que durante este periodo la mayor cantidad de individuos se registraron en estado estéril, de la cual *Zamia pseudoparasitica* presentó el mayor número de individuos con 35 individuos estériles registrados.

Cuadro 2. Frecuencia de la distribución de los individuos por especies de interés según el patrón fenológico durante los meses de muestreo (Noviembre 2016 – Enero 2017).

Especie	Noviembre				Diciembre				Enero			
	Fl	Fl/Fr	Fr	E	Fl	Fl/Fr	Fr	E	Fl	Fl/Fr	Fr	E
Blakea unguiculata			1	4								
Anthurium christeliae											6	15
Calathea gordonii								60				
Posoqueria laevis	2		9	14								
Strychnos puberula				11				2				22
Trichodrymonia peltatifolia				44								
Zamia skinneri								8				
Cyathea stolzeana				2								
Guatteria zamorae				1				2				
Mabea tenorioi											1	10
Palicourea roseocremea				1								
Philodendron llanense				17								
Calathea sp. 2										1	3	1
Danaea sp. 2								8				
Rhodospatha sp. 1				1								4
Stenospermation sp. 1				8								
Zamia pseudoparasitica				1								2
Podocarpus guatemalensis												5

Nota: **Fl**: Flores, **Fl /Fr**: Flores y Frutos, **Fr**: Frutos, **E**: Estéril.

El cuadro 3 muestra las cuatro especies EdI en plantones que actualmente se están evaluando en el vivero, el lugar donde fueron extraídas y la cantidad de individuos de cada especie.

Cuadro 3. Especies EdI mantenidas actualmente en el vivero

Especie	Categoría UICN	Lugar de colecta	No. de individuos
Eugenia arrhaphocalyx	EN	Botija, río Botija	14
Posoqueria laevis	EN	Valle Grande, Sierra 18	368
Podocarpus guatemalensis	LC	Botija, río Botija y Pipe Line Km 19	2358
Ardisia sp. 4	DD	Botija, cauce del río Botija	153

El proyecto Mina de Cobre Panamá contempla actualmente un listado de 62 especies de interés (EdI) de flora (Anexo 2), por lo que se le da prioridad a su búsqueda, monitoreo y conservación en el proyecto. De las 62 especies que contempla la lista, cuatro especies se encuentran bajo la categoría de En Peligro CrítIco (CR), 24 son evaluadas como En Peligro (EN), nueve son Vulnerables (VU+), 23 se encuentran en Datos Deficientes (DD), una Casi Amenazada (NT) y una de Menor Preocupación (LC). De todas estas Especies de Interés (EdI), 48 han sido reportadas dentro de la hueya del proyecto.

Por otro lado, de lo que va del año 2016 hasta ahora, han sido publicadas cuatro especies nuevas de plantas de las cuales dos son árboles de la famila Lecythidaceae: *Eschweilera donosoensis* Batista & S.A. Mori y *Eschweilera rotundicarpa* Batista & S.A. Mori (Batista, & Mori, 2017), una palma (Arecaceae): *Synechanthus dasystachys* De Gracia & Grayum (Grayum & De Gracia, 2016) y una hierba de la familia de las Araceae: *Anthurium christeliae* Croat & O. Ortíz (Croat & Ortíz, 2016), esta última sólo se ha reportado en áreas fuera del proyecto.

5. CONCLUSIONES

- Durante el periodo de Noviembre 2016 – Enero 2017, se registraron 266 individuos de las especies de interés, distribuidos en 18 especies de las 62 EdI del listado actual del proyecto.

- Durante el periodo de monitoreo se registró un mayor número de individuos en estado estéril durante los tres meses (Noviembre, Diciembre y Enero).

- Actualmente han sido determinadas cuatro especies plantas nuevas para la Vertiente del Caribe panameño las cuales se encuentran dentro de la lista de Especies de Interés (EdI) para el proyecto Mina de Cobre Panamá.

6. BIBLIOGRAFÍA

Batista, J. y S. Mori. 2017. Two new species of *Eschweilera* (Lecythidaceae) from rain forest on the Caribbean slope of Panama. Phytotaxa 296 (1):041-052.

Borchert R.S. Meyer A. Felger R.S. Porter-Bolland L. 2004. *Environmental control of flowering periodicity in Costa Rican and Mexican tropical dry forests. Glob.* Ecol. Biogeogr. 13: 409-425.

Croat, T. y O. Ortíz. 2016. A reappraisal of *Anthurium cuspidatum* Masters Complex, section *Polyneurium* (Araceae). Aroideana 39(2):134-186.

Flores M.; Alarcón, E.J.; Zárate, R.; Rengifo, A.M.; Flores, J.L.; Ruiz, J.C. y L.F. Mozombite. 2015. *Floración y Fructificación de diez especies de plantas del Centro de Investigación de Enseñanza Forestal (CIEFOR), Puerto Almendra, Loreto, Perú*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Folia Amazónica 24 (2): 101-114.

Grayum, M. H. y J. De Gracia. 2016. A new species of *Synechanthus* (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreeae) from central Panama. Phytoneuron 73: 1-10.

Kolemeyer, K. 1959. *The periodicity of leaf change and flowering in the principal forest communities of Ceylon*. Ceylon Forest 4:157-189, 308-364.

Minera Panama S. A. 2017. http://minerapanama.com/sostenibilidad/ambiente/ (Accesado el 16-02-2017).

Missouri Botanical Garden – Minera Panamá. 2017. *Base de datos MPSA*. http://tropicos.org/Project/MPSA (Accesado el 17-02-2017).

Wright, S.J. y O. Calderón, 1995. Phylogenetic patterns among tropical flowering phenologies. Journal of Ecology 83 (6): 937-948. http://www.stri.si.edu/sites/publications/PDFs/1995_SJW_J_Ecol.pdf (Accesado el 27-10-2016).

Zárate, R., Amasifuen, C. y M. Flores. 2006. Floración y Fructificación de plantas leñosas en bosques de arena blanca y de suelo arcilloso en la Amazonía Peruana. Revista Peruana de Biología 13 (1): 95-102. http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/biologia/biologiaNEW.htm (Accesado el 27-10-2016).

7. ANEXOS

Anexo 1. Listado de las poblaciones de Especies de Interés localizadas y monitoreadas en el periodo de Noviembre 2016 – Enero 2017.

Familia	Especie	Sitio	Coordenadas	Altura (msnm)	No. de individuos
Melastomataceae	*Blakea unguiculata*	Sierra 18, sendero de CABO	535374/976398	301	1
Melastomataceae	*Blakea unguiculata*	Sierra 18, sendero de CABO	535343/976514	303	1
Melastomataceae	*Blakea unguiculata*	Sierra 18, sendero de CABO	535339/976576	312	1
Melastomataceae	*Blakea unguiculata*	Sierra 18, sendero de CABO	535385/976469	302	1
Melastomataceae	*Blakea unguiculata*	Sierra 19 a Sierra 18	534893/976655	177	1
Araceae	*Anthurium christeliae*	Sendero de Brazo	539543/973908	280	5
Araceae	*Anthurium christeliae*	Sendero de Brazo	539579/973914	282	13
Araceae	*Anthurium christeliae*	Sendero de Brazo	539596/973944	278	3
Marantaceae	*Calathea gordonii*	Polígono adyecente al camino de acceso a la cantera TMF	537840/982907	58	60
Rubiaceae	*Posoqueria laevis*	Sierra 18, sendero de CABO	535390/976153	333	1
Rubiaceae	*Posoqueria laevis*	Sierra 18, sendero de CABO	535339/976576	312	6
Rubiaceae	*Posoqueria laevis*	Sierra 19 a Sierra 18	535138/976233	263	4
Rubiaceae	*Posoqueria laevis*	Sierra 19 a Sierra 18	535180/976300	230	5
Rubiaceae	*Posoqueria laevis*	Sierra 19 a Sierra 18	534879/976441	225	1
Rubiaceae	*Posoqueria laevis*	Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón	536888/975466	281	1
Rubiaceae	*Posoqueria laevis*	Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón	536842/975501	277	7
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sierra 18, sendero de CABO	535390/976240	333	2
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sierra 18, sendero de CABO	535412/976186	342	2
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sierra 18, sendero de CABO	535374/976398	301	1
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sierra 18, sendero de CABO	535392/976446	298	3

Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sierra 18, sendero de CABO	535343/976514	303	1
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón	536871/975489	292	1
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón	536842/975501	277	1
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón	537507/974994	212	1
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón	537543/974835	195	1
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sendero de Brazo	539520/973915	287	7
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sendero de Brazo	539543/973908	280	7
Loganiaceae	*Strychnos puberula*	Sendero de Brazo	539596/973944	278	8
Gesneriaceae	*Trichodrymonia peltatifolia*	Sierra 19 a Sierra 18	535153/976203	262	15
Gesneriaceae	*Trichodrymonia peltatifolia*	Sierra 19 a Sierra 18	535138/976233	263	20
Gesneriaceae	*Trichodrymonia peltatifolia*	Sierra 19 a Sierra 18	535180/976300	230	9
Zamiaceae	*Zamia skinneri*	Polígono adyecente al camino de acceso a la cantera TMF	537708/982899	68	1
Zamiaceae	*Zamia skinneri*	Polígono adyecente al camino de acceso a la cantera TMF	537674/982892	63	2
Zamiaceae	*Zamia skinneri*	Polígono adyecente al camino de acceso a la cantera TMF	537638/982855	61	1
Zamiaceae	*Zamia skinneri*	Polígono adyecente al camino de acceso a la cantera TMF	537629/982826	47	2
Zamiaceae	*Zamia skinneri*	Polígono adyecente al camino de acceso a la cantera TMF	537602/982803	63	2
Cyatheaceae	*Cyathea stolzeana*	Sierra 18, sendero de CABO	535339/976576	312	1
Cyatheaceae	*Cyathea stolzeana*	Sierra 19 a Sierra 18	535153/976203	262	1
Annonaceae	*Guatteria zamorae*	Sierra 18, sendero de CABO	535386/976298	304	1

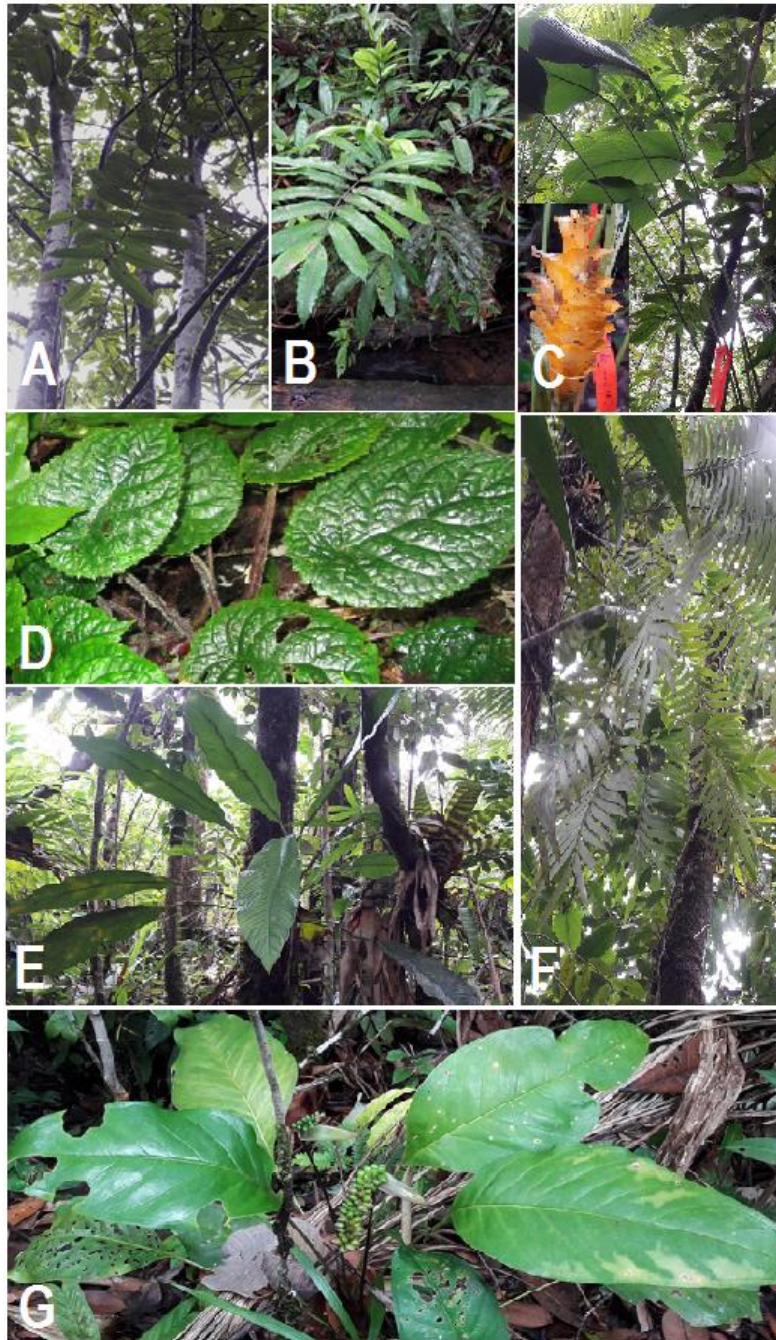
Annonaceae	*Guatteria zamorae*	Sendero de la antena de Cerro Petaquilla hacia Río Molejón	537597/974633	160	1
Annonaceae	*Guatteria zamorae*	Sendero de la antena de Cerro Petaquilla hacia Río Molejón	537536/974661	179	1
Euphorbiaceae	*Mabea tenorioi*	Sendero de Brazo	539579/973914	282	5
Euphorbiaceae	*Mabea tenorioi*	Sendero de Brazo	539596/973944	278	6
Rubiaceae	*Palicourea roseocremea*	Sierra 18, sendero de CABO	535386/976298	304	1
Araceae	*Philodendron llanense*	Sierra 18, sendero de CABO	535432/976124	356	5
Araceae	*Philodendron llanense*	Sierra 18, sendero de CABO	536842/975501	277	7
Araceae	*Philodendron llanense*	Sierra 18, sendero de CABO	536888/975466	281	5
Marantaceae	*Calathea* sp. 2	Sendero de Brazo	539543/973908	280	5
Marattiaceae	*Danaea* sp. 2	Sendero de la antena de Cerro Petaquilla hacia Río Molejón	537631/974592	167	8
Araceae	*Rhodospatha* sp. 1	Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón	536842/975501	277	1
Araceae	*Rhodospatha* sp. 1	Sendero de Brazo	539543/973908	280	4
Araceae	*Stenospermation* sp. 1	Sierra 19 a Sierra 18	535138/976233	263	8
Zamiaceae	*Zamia pseudoparasitica*	Sierra 19 a Sierra 18	534893/976655	177	1
Zamiaceae	*Zamia pseudoparasitica*	Sendero de Brazo	539543/973908	280	2
Podocarpaceae	*Podocarpus guatemalensis*	Sendero de Brazo	539543/973908	280	1
Podocarpaceae	*Podocarpus guatemalensis*	Sendero de Brazo	539579/973914	282	3
Podocarpaceae	*Podocarpus guatemalensis*	Sendero de Brazo	539596/973944	278	1

Anexo 2. Listado actual de Especies de Interés (EdI) en el Proyecto Mina de Cobre Panamá

Familia	Monitoring Footpring	Especie (MPSA Database)	Categoría UICN
Melastomataceae	F	*Blakea unguiculata* Almeda & Penneys	CR
Arecaceae	F	*Synechanthus dasystachys* De Gracia & Grayum	CR
Melastomataceae	F	*Blakea* sp. 1	EN
Marantaceae	F	*Calathea gordonii* H. Kenn.	EN
Myrtaceae	F	*Calyptranthes straminea* B. Holst	EN
Gesneriaceae	F	*Columnea* sp. 1	EN
Araliaceae	F	*Dendropanax pachypedunculatus* Idárraga & Lowry	EN
Lecythidaceae	F	*Eschweilera donosoensis* Batista & S.A. Mori	EN
Lecythidaceae	F	*Eschweilera rotundicarpa* Batista & S.A. Mori	EN
Myrtaceae	F	*Eugenia arraphocalyx* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Myrtaceae	F	*Eugenia donosoensis* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	EN
Myrtaceae	F	*Eugenia roseopetala* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Rubiaceae	F	*Faramea* sp. 2	EN
Malpighiaceae	F	*Hiraea* sp. 1	EN
Gentianaceae	F	*Lisianthius aurantiacus* Sytsma	EN
Gesneriaceae	F	*Monopyle longicarpa* J.L. Clark & Keene	EN
Gesneriaceae	F	*Trichodrymonia peltatifolia* (J.L. Clark & M.M. Mora) M.M. Mora & J.L. Clark	EN
Lauraceae	F	*Pleurothyrium triflorum* van der Werff	EN
Rubiaceae	F	*Posoqueria laevis* C.M. Taylor	EN
Araliaceae	F	*Schefflera coclensis* M.J. Cannon & Cannon	EN
Loganiaceae	F	*Strychnos puberula* McPherson	EN
Arecaceae	F	*Wettinina donosoensis* sp. nov.	EN
Zamiaceae	F	*Zamia skinneri* Warsz. ex S. Dietr.	EN
Cyatheaceae	F	*Cyathea stolzeana* (L.D. Gomez) Lehnert	VU+
Burseraceae	F	*Dacryodes patrona* Daly	VU+
Annonaceae	F	*Guatteria zamorae* Erkens & Maas	VU+
Euphorbiaceae	F	*Mabea tenorioi* Mart. Gord., Jiménez Ram. & Cruz Durán	VU+
Rubiaceae	F	*Palicourea roseocremea* (Dwyer) C.M. Taylor	VU+
Araceae	F	*Philodendron llanense* Croat	VU+
Rubiaceae	F	*Rudgea hemisphaerica* Dwyer ex C.M. Taylor	VU+
Araceae	F	*Anthurium* sp. 5	DD
Araceae	F	*Anthurium* sp. 6	DD
Araceae	F	*Anthurium* sp. 7	DD
Araceae	F	*Anthurium* sp. 3	DD
Primulaceae	F	*Ardisia* sp. 4	DD
Arecaceae	F	*Bactris* sp. 1	DD
Marantaceae	F	*Calathea* sp. 2	DD

Arecaceae	F	*Calyptrogyne* sp. 1	DD
Arecaceae	F	*Chelyocarpus* sp. 1	DD
Marattiaceae	F	*Danaea* sp. 2	DD
Rubiaceae	F	*Faramea* sp. 3	DD
Rubiaceae	F	*Ixora* sp. 1	DD
Malvaceae	F	*Phragmotheca* sp. 1	DD
Araceae	F	*Rhodospatha* sp. 1	DD
Araceae	F	*Stenospermation* sp. 1	DD
Magnoliaceae	F	*Talauma* sp. 1	DD
Zamiaceae	F	*Zamia pseudoparasitica* J. Yates	NT
Podocarpaceae	F	*Podocarpus guatemalensis* Standl.	LC
Lauraceae	NF	*Cryptocarya panamensis* P.L.R. Moraes & van der Werff	CR
Myrtaceae	NF	*Eugenia brachyblastiflora* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortíz	CR
Araceae	NF	*Anthurium christeliae* Croat & O. Ortíz	EN
Melastomataceae	NF	*Miconia mcphersonii* Almeda & Penneys	EN
Orchidaceae	NF	*Stelis lankesteri* Ames	EN
Ericaceae	NF	*Didonica panamensis* Luteyn & Wilbur	VU+
Melastomataceae	NF	*Diolena lanceolata* Gleason	VU+
Araceae	NF	*Anthurium* sp. 1	DD
Araceae	NF	*Anthurium* sp. 8	DD
Araceae	NF	*Anthurium* sp. 9	DD
Primulaceae	NF	*Ardisia* sp. 3	DD
Myrtaceae	NF	*Eugenia* sp. 3	DD
Araceae	NF	*Philodendron* sp. 1	DD
Orchidaceae	NF	*Stelis* sp. 1	DD

Anexo 3. Registro fotográfico de las especies de interés localizadas durante el periodo de Noviembre 2016 – Enero 2017 en las áreas de monitoreo de flora dentro y fuera de la concesión del proyecto Mina de Cobre Panamá.



A. *Guatteria zamorae*, **B.** *Danaea* sp. 2, **C.** *Calathea* sp. 2, **D.** *Trichodrymonia peltatifolia,* **E.** *Rhodospatha* sp. 1, **F.** *Zamia pseudoparasitica*, **G.** *Anthurium christeliae*.